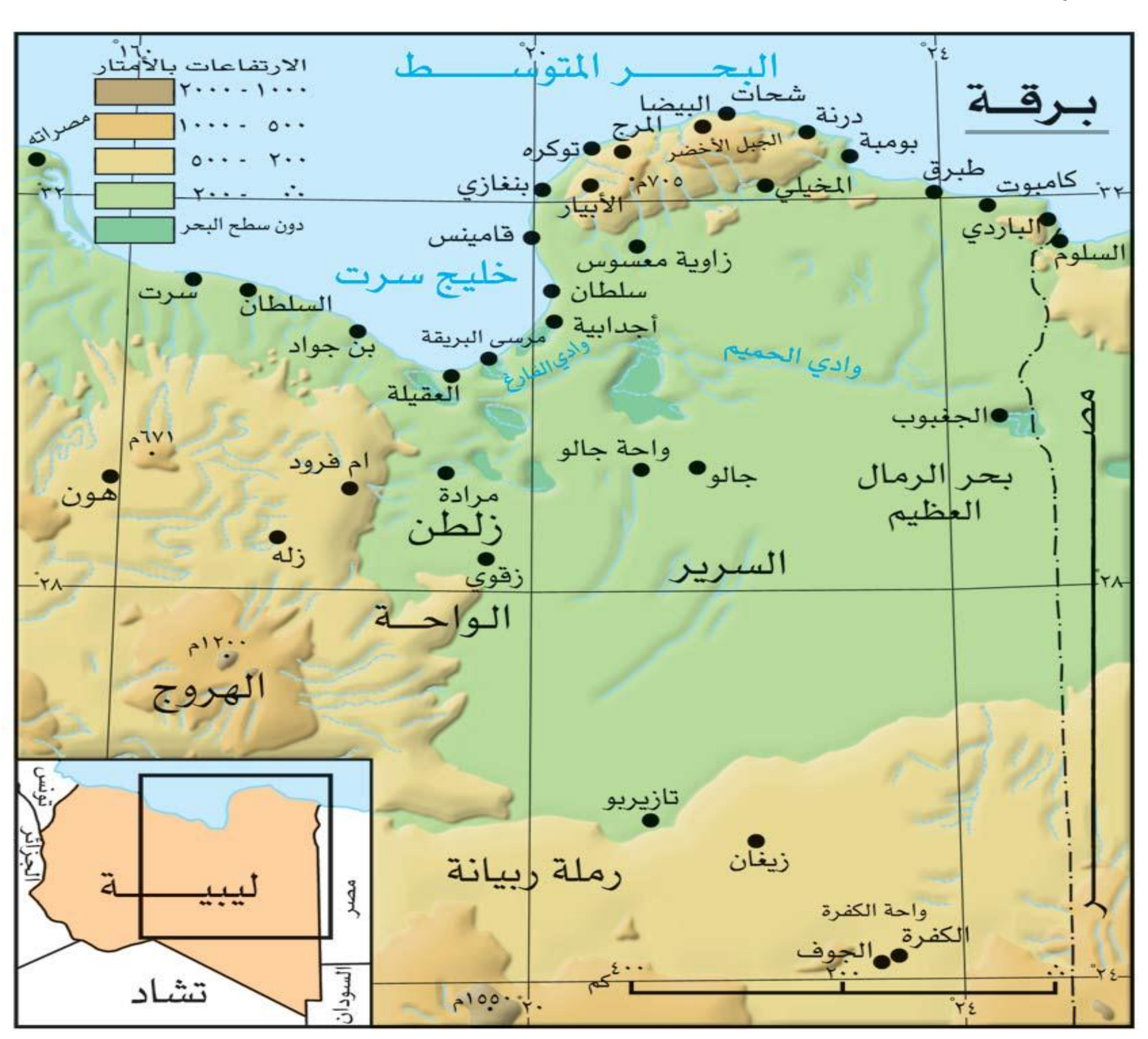
جيولوجية المنطقة حول مدينة شحات، الجبل الاخضر، ليبيا

<u>١-موقع مدينة شحات</u>

تقع مدينة شحات الى الشرق من مدينة البيضاء وعلى بعد ١٠ كم تقريبا منها، تتواجد مدينة شحات على الحافة الثانية من الجبل الأخضر (اشكال ١، ٢) وعلى ارتفاع يصل الى ٦٠٠ متر تقريبا، وتعتبر مدينة شحات اكثر ارتفاعاً وبرودةً من مدينة البيضاء. واطلق اسم شحات على المدينة نتيجة شح الماء فيها وكانت فى العصور القديمة يطلق عليها قورينا وسيرين ويجد بها الكثير من الكنوز الاثرية من العصور الرومانية والبيزنطية.



الشكل (١) خريطة ليبيا توضح موقع مدينة شحات



الشكل (٢) صورة فضائية لمدينة شحات

٢- نشأة الجبل الأخضر

يتكون الجبل الأخضر من صخور ينتمى أغلبها للزمن الثالث خصوصا لعصر الميوسين. وتتمشى الدرجات الثلاثة التى تتكون منها حافة الجبل الأخضر فى اتجاهها العام مع الساحل تقريبا ويمكننا ان نعتبر السهل الساحلى نفسه بمثابة درجة غير ظاهرة من هذه الدرجات وسنطلق عليها اسم الدرجة الساحلية وهى تختفى تحت ماء البحر فى بعض المواضع، بحيث تتلاطم الأمواج مباشرة مع الحافة التى تحددها من الداخل والتى سنطلق عليها اسم الحافة الأولى أو السفلى. واذا ماتركنا الدرجة الساحلية او السهل الساحلى وصعدنا فوق الحافة الأولى للهضبة فإننا نصل مباشرة الى الدرجة الأولى التى يتروواح ارتفاعها بين ٢٥٠ و ٣٠٠ متر

ولكنه يتزايد تدريجيا كلما توغلنا نحو الداخل وتمتد هذه الدرجة بدون انقطاع تقريبا مابين بنينة فى الغرب ودرنة فى الشرق وهذه هى الدرجة التى توجد عليها بلدان الرجمة والأبيار والمرج. وتشرف على هذه الدرجة من الداخل حافة أخرى لاتختلف اختلافا واضحا عن الحافة الأولى سواء فى تركيبيها الجيولوجى أو فى مظهرها العام وسنطلق عليها اسم الحافة الثانية أو العليا واذا ما ارتقينا هذه الحافة فإننا نصل الى الدرجة التى تقع عليها مدينة الشحات ويترواح ارتفاعها بين ٤٥٠، ٥٠٠ متر فوق سطح البحر ولكنه يصل الى اكثر من ٨٠٠ متر فى منطقة سيدى محمد الحمرى التى تمثل أعلى أجزاء الجبل الأخضر ويرتفع سطح الأرض نحوها من الدرجة الثانية التى توجد عليها مدينة شحات بشكل حافة قليلة الارتفاع ولذلك فمن الممكن اعتبارها درجة قائمة بذاتها. وتعتبر الدرجات التى يتميز بها الحافة الشمالية للجبل الاخضر من أهم المظاهر التى ترتبط ارتباطا وثيقا بالتطور الجيولوجى لشبة جزيرة برقه كلها مابين خليج سرت فى الغرب وخليج بمبه فى الشرق.

ولكن على الرغم من كثرة مانشر عن منطقة الجبل الأخضر من أبحاث جيولوجية فإن تحديد العامل الأول الذى كان سببا فى تكوين الدرجات التى تتميز بها الحافة الشمالية للجبل الأخضر مازال موضع جدل ومناقشة كما هى الحال بالنسبة لتكوين حافة النطاق الجبلى فى طرابلس فهل كانت التعرية القارية هى العامل الرئيسى فى تكوين هذه الدرجات؟ أم إنها تكونت بفعل النحت البحرى؟ أو نتيجة لحدوث انكسارات فى قشرة الأرض؟.

إننا نستطيع أن نستبعد نهائيا احتمال تكوين الدرجات المذكورة بفعل عوامل التعرية الهوائية او المياه الجارية وهو احتمال لم يجد ما يؤيده فى اى بحث مهم من الأبحاث التى أجريت حتى الان ولهذا فلم يعد أمامنا إلا احد العاملين الآخرين أو هما معا.

إن الأبحاث التى قام بها ماكبيرنى وهيى McBurney and Hey (1955) تعتبر من الأبحاث المهمة التى القت كثيرا من الضوء على التطور الجيولوجى للجبل الاخضر. وفى هذة الأبحاث يؤيد الكاتبان الرأى القائل بان الحافة السفلى للجبل الأخضر قد تكونت بفعل التعرية البحرية، وان هذا التكوين قد حدث على عدة مراحل، فعندما كان مستوى سطح ماء البحر آخذا فى الهبوط، كان هذا الهبوط يتوقف فى فترات معينة، وفى خلال هذه الفترات كانت التعرية البحرية تنشط فى نحت الساحل عند المستوى الذى ثبت عنده سطح الماء. وهذا هو السبب فى ظهور الدرجات التى تتميز بها الحافة.

ولا تختلف الحافة العليا التى تحدد الدرجة العليا (الثانية) من الجبل الأخضر اختلافا يذكر عن الحافة السفلى، فقد تكونت هى الأخرى بفعل التعرية البحرية التى استطاعت أن تزيل التكوينات التى كانت تغطى الدرجة الثانية من الهضبة فأظهرت بذلك الحافة العليا. وعلى الرغم من أن بعض أقسام هذه الحافة مثل القسم الواقع عند المرج، والقسم الممتد الى الشرق من درنة تتمشى مع التصدعات ،فان هذه التصدعات لم يكن لها اثر فى تكوين الحافة نفسها ، بل كان تأثيرها مقصورا على منع توغل النحت البحرى كثيرا نحو الدخل، كما حدث تماما بالنسبة للحافة السفلى والفرق الوحيد بين الحافتين فى نظر هيى (Hey, 1956) هو أن الحافة العليا قد تكونت بأكملها مرة واحدة خلال فترة من فترات ارتفاع مستوى سطح ماء البحر، بينما تكونت الحافة السفلى على عدة مراحل كما سبق أن ذكرنا.

وعلى الرغم من أن الرأي السائد فى الوقت الحاضر هو أن حافة الجبل ودرجاتها قد نشأت بفعل التعرية البحرية، فان هذا لا ينفى أن تكون المنطقة قد تعرضت لبعض الحركات التكتونية التى أدت الى حدوث بعض التصدعات والطيات فى بعض أجزائها، وهو أمر يتفق عليه أغلب الباحثين، ولكنهم مع ذلك يختلفون فى تقدير الدور الذى لعبته هذه الحركات فى تكوين الحافة الجبلية، فبينمـــا يرى ديزيو (Desio, 1939) أن حافة الهضبة نشأت فى الأصل نتيجة لحدوث انكسارات وطيات ذات جانب واحد Monoclines وان

النحت البحرى لم يكن فى رأية الا عاملا مساعداً على تكوين الحافة، فإن ماكبيرنى وهيى McBurney and Hey (1955) يؤكدان أن التصدعات التى ثبت وجودها فى المنطقة إنما ترجع الى عصر أقدم من العصر التى تكونت فيه الحافة نفسها، وأنها لذلك لم تكن عاملا أساسيا فى ظهورها، وكل ما هنالك هو انها كانت بمثابة خطوط مقاومة حالت دون توغل التعرية البحرية لمسافة كبيرة فى الداخل، وفى هذا تفسير لامتدادها مع حافة الهضبة فى بعض المواضع.

وينطبق هذا على الحافة السفلى وعلى الحافة العليا للجبل على حد سواء إلا أن هيى (Hey, 1956) يعتقد أن الحافة العليا قد تكونت بأكملها خلال فترة واحدة من فترات ارتفاع مستوى سطح البحر وأنها تختلف فى هذه الناحية عن الحافة السفلى التى رأينا أنها تكونت على عدة مراحل.

وتعتبر التصدعات التى ثبت وجودها فى بعض المناطق من الظاهرات الفيزيوغرافية المهمة، التى لها علاقة بموارد المياه والمواصلات فى المنطقة.

ولعل أول من أشار الى وجود هذه التصدعات فى منطقة الجبل الأخضر هو أسـبرات (Spratt, 1885) (٢)، ثم جريجورى (Gregory, 1911)، فقد ذكر اسبرات Spratt أن الهضبة الليبية تعرضت لحركات من الرفع والخفض فيما بين بعض التصدعات الطويلة التى يدل عليها امتداد الحافات القائمة فى الوقت الحاضر، كما أكد جريجورى انه شاهد خمسة انكسارات تتماشى مع حافات جبلية ظاهرة وفى سنة ١٩٣٤ ذكر ماركيتى (Marchetti, 1934) انه لاحظ فى القسم الشرقى من الجبل الأخضر ان هناك صدعين من التصدعات التى أشار اليها جريجورى يبدأ أحدهما فى شمال شرق بنينه ويسير مع الحافة السفلى للجبل حتى طلميثه حيث يتحول الى طية محدبة رأسية الجانب Monocline ويبدأ الثانى فى منطقة المرج ويسير مع الحافة العليا للهضبة لمسافة ٣٠ كيلومتر تقريبا نحو الجنوب الغربى كما ذكر ان هناك مجموعتين من التصدعات فى القسم الغربى من الجبل امتدادهما العام موازى لاتجاه الساحل أحدهما بين درنة وخليج بمبه والثانية بين شحات والأثرون.

ويبدو أن أراء ماركيتى (Marchetti, 1934) هذه هى التى حملت ديزيو (Desio, 1939) على الأعتقاد بأن حافات الهضبة تكونت فى الأصل نتيجة لحدوث انكسارات وطيات رأسية الجانب وعلى الرغم من أن التصدعات التى سبق الإشارة إليها لا توجد إلا فى مناطق محدودة من الجبل الأخضر فإنها تدل بشكل لا يقبل الجدل على المنطقة قد تأثرت ببعض الحركات التكتونية التى كانت لها دخل فى تشكيلها، ولكنها كانت غالبا حركات بسيطة، اقتصر أثرها على حدوث انكسارات وطيات رأسية الجانب Monocline فى أماكن محدودة وعلى حدوث طيات محدبة تحدبا خفيفا ارتفعت بسببها المنطقة كلها ارتفاعا بسيطا، ولم يترتب على هذه الطيات اختلال فى ترتيب الطبقات الصخرية فى منطقة الجبل الأخضر، إلا فى مواضع قليلة جدا، من أهمها المنطقة الواقعة بين سوسة ورأس الهلال، وقد ذكـــــــــر ماكبيرنى وهيى McBurney and Hey (1955) أن القسم الشرقى من الجبل الأخضر يمثل طية محدبة تحدبا بسيطا يمتد محورها من القيقب الى الأثرون، أى لمسافة ٣٠ كيلومتر تقريبا، وان هذا هو السبب فى وجود بعض التكوينات الكريتاسية على سطح الأرض فى هذه المنطقة وتميل طبقات هذه الطية المحدبة ميلا واضحا نحو الشمال الشرقى McBurney and Hey (1955).

وقد ذكر هيى ان هناك عدة ادلة على أن الحافة العليا بالذات قد تعرضت بعد تكوينها لحركة رفع فى قشرة الأرض، فإذا رسمنا مثلا قطاعا يمثل المستوى الذى توجد عليه قاعدة هذه الحافة فى الوقت الحاضر نجد أن هذا القطاع يمثل قوسا كبيراً يرتفع فى الوسط عنه فى الجانبين، فينما نجد أن هذا المستوى يهبط فى القسم الشرقى من الجبل حتى يصل الى ١٥٠ مترا فوق سطح البحر نجد انه يأخذ فى الأرتفاع حتى يصل الى ٥٥٠ متراً عند رأس الهلال، ثم يأخذ فى الهبوط مرة أخرى نحو الغرب حتى يصل الى مستوى ٢٥٠

مترا عند وادى زيدان. ولكنه مع ذلك لايلبث ان يأخذ فى الأرتفاع مرة أخرى حتى يصل الى مستوى ٤٥٠ متراً على بعد ٥ كيلومترات الى الغرب من المرج .

فإذا سلمنا بأن القاعدة قد نشأت بفعل التعرية البحرية، فلابد أنها كانت عند نشأتها ممتدة فى خط أفقى يتفق مع منسوب سطح البحر، ولهذا فإن ظهورها على ارتفاعات متباينة يدل بوضوح على أن المنطقة تعرضت بعد تكون الحافة لحركة رفع أدت الى التوائها لأعلى.

وخلاصة القول أن التعرية البحرية هى العامل الرئيسى الذى لعب الدور الأول فى نشأة الحافات المدرجة والمدرجات الشمالية للجبل الأخضر. ومع ذلك فقد تعرضت المنطقة كلها لحركة رفع بسيطة ساعدت على إظهارها، كما تعرضت فى أجزاء منها لبعض الحركات التكتونية التى ادت الى حدوث انكسارات Faults أو طيات رأسية الجانب Monoclines او طيات محدبة Anticlines تحدبا خفيفا فى أماكن خاصة كما يتضح فى الخريطة التى رسمها هيـــــــى (Hey, 1956). وأهم التصدعات والطيات التى ثبت وجودها فى منطقة الجبل الأخضر:

1- صدع يمتد من بنينه الى طليمثه ثم تحول الى طية رأسية الجانب Monocline.
2- صدع يمتد من المرج نحو الجنوب الغربى.
3- صدع يتممه طية رأسية الجانب Monocline فى منطقة جردس الأحرار.
4- طية رأسية الجانب Monocline فى منطقة المجاهير.
5- صدع مرتوبة، وهو ممتد ما بين درنة وخليج بمبة.
6- مجموعة صدوع صغيرة فى منطقة رأس الهلال.
طية محدبة تحدبا خفيفا ممتدة بين الأثرون والقيقب.

<u>٣- الوضع الجيولوجى والطباقى للجبل الأخضر</u>

شكل (٣) يبن العمود الطبقى العام للجبل الأخضر والمنطقة الساحلية اما شكل (٤) عبارة عن الخريطة الجيولجية للجبل الأخضر، وتحتوى المنطقة المحيطة بمدينة البيضاء وكذلك الطريق الذى يربط بين مدينة البيضاء –شحات- سوسه- رأس الهلال- الأثرون على التكوينات التالية:-

أ- تكوين رأس الهلال (الكريتاسى العلوى) Al Hilal Formation (Cenomanian-turonian)

ترسب هذا التكوين خلال عصرى السينومينيان والتورنيان وهى العصور التى تمثل بداية الكريتاسى العلوى وينكشف هذا التكوين فى أماكن محدودة احدهما فى الشاطىء بالقرب من قرية رأس الهلال والأخر فى وادى القلعة الى الجنوب، وتشكل تكوين راس الهلال من مارل بنى مخضر تطبقه مشابه للطين الصفحى المتحجر والذى غالبا مايكون جلوكانيت، أما الأجزاء العليا فدائما كلها بيضاء اللون حيث تتواجد طبقات رقيقة من الحجر الجيرى وهى تمثل مرحلة انتقالية لتكوين الأثرون الذى يعلو تكوين راس الهلال.

ب- تكوين الأثرون (الكريتاسى العلوى)Al Athrun Formation (Conician-Maastrichtian)

بدا ترسيب هذا التكوين مع بداية الكونيكيان واستمر حتى الماسترخيان، وكان اول من استخدم مصطلح تكوين الأثرون روليخ عام ١٩٧٤ (Röhlich, 1974) وهو يعتبر مرادفا لحجر الأثرون الجيرى وهو يمثل الحجر الجيرى الطباشيرى الأبيض للكريتاسى الأعلى فى وادى الأثرون والمنطقة الشاطئية لمرسى راس الهلال فى شمال المنطقة. وينكشف هذا التكوين فى الحافات البحرية الشاطئية شمال شرق

منطقة الجبل الأخضر وفى بعض الأودية العميقة ويتألف من طبقات رقيقة ضاربه الى البياض وصلبة الى حد ما.

جـ- تكوين ابولونيه (سوسه) (الأيوسين السفلى الى الأوسط)

Apollonia Formation (Ypresian- Priabonian)

يعتبر واحد من أقدم ثلاث تكوينات والمتمثله فى الحجر الجيرى لكل من درنة واسلنطه والتى عينها جريجورى فى صخور الأيوسين فى شمال برقه بعد ذلك قام بيترش (Pietersz, 1986) باستخدام المصطلح تكوين ابولونية وحدد موضعه النموذجى الى جنوب قرية سوسه. ويتألف هذا التكوين من تحبب ناعم وحجر جيرى سليكاتى ونادرا ما يحتوى فى بعض الأماكن على عقد من المارل، اما الخصائص الشكلية فقارية والتطبق متوازى احيانا وهناك احتمال كبير ان يكون نشأ من التيارات العكرة.

د- تكوين درنة (الأيوسين الأوسط والعلوى) Daranh Formation (Lutetian-Priabonian)

ويتألف هذا التكوين من طبقة أساسية صلبة متماسكه حبيباتها ناعمة عبارة عن حجر جيرى ذو لون ابيض داكن الى رمادى يحتوى على نيموليت بالإضافة الى حجر جيرى دولوميتى وحجر جيرى مرجانى.

Nummulitic limestone, dolometic limestone and coral limestone

بلغ السمك الأجمالى لهذا التكوين فى منطقة درنة ١٤٠ مترا وبلغ فى منطقة البيضاء حوالى ٢٧٠ متراً، كما بلغ أكثر من ٢٤٥ متراً فى منطقة بنغازى. وينهى تكوين درنة دورة الترسيب الأيوسينية ويغطى تدريجيا بتكوين البيضاء الأوليجوسينى أو الأبرق أو تكوين الرجمة الميوسينى. تكوين درنة غنى بالحفريات المتمثلة فى وجود فورامنيفرا قاعية بشكل كبير وكذلك نيموليت والذى يعتبر فى أغلب الأحيان المقوم الرئيسى السائد فى الصخر.

هـ- تكوين البيضاء (الأوليجوسين السفلى) Al Bayda Formation (Early Oligocene)

أول من استخدم مصطلح تكوين البيضاء كان روليخ (Röhlich, 1974) حيث اشتق الاسم من مدينة البيضاء فى الجبل الأخضر وتشكل هذا التكوين من عضوين Two Members :

عضـــــو مـــــارل شحـــــات Shahhat Marl lower Member.

وعضو الحجر الجيـــرى الطحلبى Algal limestone upper Member،

ويعتقد روليخ (Röhlich, 1974) بأن السبب الرئيسى لوجود هذا التكوين هو توافقه مع دورة الترسيب المنفصله، اذ يفصلها سطح عدم توافق عن الطبقات التحتيه والعلوية، ويمكن تمييز العضوين المكونين لتكوين البيضاء فى بعض الأماكن، ويوجد عضور مارل الشحات بين قرية البياضه (على الطريق بين البيضاء وبنغازى) ولملودة (التى تقع الى الجنوب من قرية الهلال والى الشرق من قرية الأبرق على الطريق الى مدينة القبة).

فى حين تطور الحجر الجير الطحلبى على شكل نموذجى فى المنحدر الشمالى الغربى للجبل الأخضر فى الجزء الأوسط من الجبل الأخضر ممتدا شرقا الى مابعد لملودة.

عضو مارل شحات Shahhat Marl Member: أول من وضع الاسم كلاينميد وفاندنبرج (Kleinsmeide and Van Der Berg, 1968) كعضو من تكوين وادى الكوف، ويشمل على نسبة عالية من الحفريات وجلوكونايت ناعم ومارل مصفر الى رمادى فى اللون بالإضافة الى حجر جيرى مارلى، ويشتمل أحيانا على طبقتين أو ثلاث طبقات مارليه أما السمك فغالبا ٢٠ متراً وأقصى سمك للطبقات ٤٠ متر فى منطقة غرب وادى الكوف.

أدت هذه الطبقات المارليه ذات النفاذية الضعيفة جدا الى منع رشح المياه الى أسفل وتسربها الى المياه الجوفية مما ادى الى تكوين عدد من الينابيع على طول واجهة الدرجة العليا واكبر هذه الينابيع عين شحات، كما يشتمل مارل شحات على محار مروحى الشكل ويتواجد به نيموليت. ويمثل عضو مارل شحات أساس طبقات الأوليجوسين ويتوافق مع الانحسار الشديد فى المنطقة.

عضو الحجر الجيرى الطحلبى Algal limestone Member: أول من استخدم هذا المصطلح كلاينميد وفاندنبرج (Kleinsmeide and Van Der Berg, 1968) كعضو من تكوين وادى الكوف. وتشكل عضو الحجر الجيرى الطحلبى من تطبق سميك ومتماسك لونه أبيض مصفر به حفريات كالكارينايت الطحلبى من حبيبى متوسط الى مجهرى التبلور وصلب قرب القمة وتدل خصائصة على تطحلب واسع. أما السمك فغالبا ما يترواح بين ٢٠ الى ٢٨ متراً.

ويبلغ السمك الأقصى لتكوين البيضاء ٧٠ متراً وتحتوى دورة الترسيب هذه على كالكارينايت فى الجزء الأعلى منه كما توحى نوعية المحتوى الصخرى والحفريات على بيئة بحرية شاطئية ضحلة، ولم يلاحظ اى توافق بين هذا التكوين وتكوين درنة الواقع أسفلة. وانتهت هذه الدورة بطبقة واضحة من الحجر الجيرى الرخوى وبعدم توافق مع الطبقات التى تعلوه وهى تكوين الأبرق.

و- تكوين الأبرق (الأوليجوسين الأوسط الى العلوى)

Al Abraq Formation (Middle-Late Oligocene)

أول من استخدم مصطلح تكوين الأبرق كان روليخ فى عام ١٩٧٤ وهو يتوافق مع عضو الأبرق الكالكارينايتى لتكوين وادى الكوف والعضو الكالكارينايتى لتكوين شحات. هذا التكوين عبارة عن دورة ترسيبية منفصلة مختلفة من حيث خصائصها الصخرية ويبلغ السمك الذى حدده روليخ فى ١٩٧٤ حوالى ٣٦ متراً ويشكل حزام عريض يحد وحدات مقبل الأوليجوسين فى الجنوب والأجزاء الغربية لجردس الأحرار كما يوجد على كل المنحدرات الشمالية والجنوبية للجبل الأخضر.

ز- تكوين الفائدية (الأوليجوسين العلوى-الميوسين السفلى)

Al Faidiyah Formation (Late Oligocene-Early Miocene)

أول من استخدم مصطلح الفائدية كان بيترز (Pietersz, 1986) واشتق الأسم من قرية الفائدية التى تقع على مسافة ١٦ كيلومتر جنوب مدينة شحات .وقد حدد بيترز عمر هذا التكوين مابين الأوليجوسين السفلى والأوسط وقسم هذا التكوين الى عضوين:

- حجر الفائدية الجيرى: يبلغ سمكه ٤٠ متراً لونه رمادى وخشن الحيبيات ويتكون من حجر جيرى وحجر جيرى مارلى بينهما نسبة تداخل.

-عضو الفائدية الصلصالي: يتألف من صلصال ناعم بنى الى اصفر مع صلصال أخضر متفحم ويبلغ سمك هذا العضو حوالى ٣٦٠ متراً.

العمود الطبقى (الأستراتجرافى) العام للجبل الأخضر والمنطقة الساحلية

GENERAL STRATIGRAPHIC COLUMN OF AL JABAL AL AKHDAR AND COASTAL REGION

Al JABAL AL AKHDAR

Series	Stage	Symbol	Thickness	Formation / Member
QUATERNARY		Q	0-20	
MIOCENE	Middle	TmRB	20	Ar Rajmah Formation - Benghâzî Member
MIOCENE	Lower	TomF	10-130	Al Fá'idíyah Formation
OLIGOCENE	Upper, Middle	ToA	0-60	Al Abraq Formation
OLIGOCENE	Lower	ToB	0-70	Algai Limestone Member; Shaḥḥât Marl Member — Al Bayḍá' Formation
EOCENE	Priabonian, Lutetian	TeD	0-270	Darnah Formation
PALEOCENE		TpU	20	Al 'Uwaylíah Formation
UPPER CRETACEOUS	Maastrichtian	KuD	40-100	Wádí Dukhán Formation
UPPER CRETACEOUS	Campanian	KuM	70-300?	Al Majáhir Formation
UPPER CRETACEOUS	Coniacian, Turonian, Cenomanian	KuB	>300	Al Baniyah Formation
UPPER CRETACEOUS	Cenomanian	KuQ	>30	Qasr al'Abíd Formation

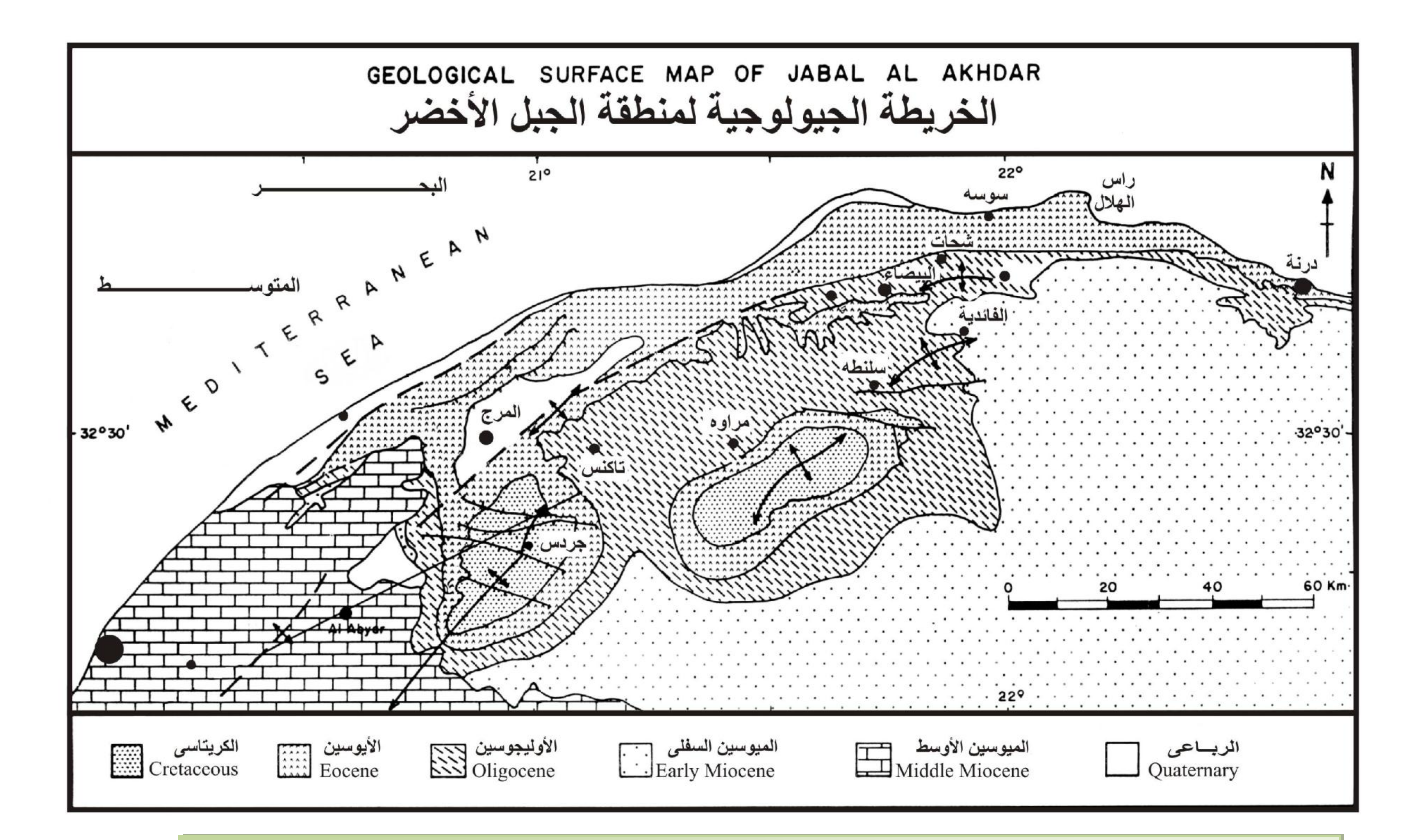
COASTAL REGION

Series	Stage	Symbol	Thickness	Formation
QUATERNARY		Q	0-60	
EOCENE	Priabonian	TeD	100-200	Darnah Formation
EOCENE	Lutetian, Ypresian	TeA	>300	Apollonia (Súsah) Formation
UPPER CRETACEOUS	Maastrichtian, Campanian, Santonian, Coniacian	KuA	>60	Al Athrún Formation
UPPER CRETACEOUS	Turonian, Cenomanian	KuH	>330	Al Hilál Formation

Thickness in meters

- Reefoid limestone
- Dolomitic limestone
- Dolomite; Calcitic dolomite
- Marl; Calcareous clay
- Chert nodules
- Disconformity; Unconformity
- Quaternary sediments
- Limestone
- Marly limestone
- Microcrystalline to fine-grained limestone
- Calcarenite
- Chalky limestone, chalk

شكل (٣): العمود الطبقى العام للجبل الأخضر والمنطقة الساحلية كما هو موضح فى لوحة البيضاء (Sheet NI 34-15, Röhlich



شكل (٤): الخريط الجيولوجية للجبل الأخضر تم تجميعها وتعديلها بعد كل من كونانت وجودرازى من عام ١٩٦٤، كلين من عام ١٩٧٤، روليخ من عام ١٩٧٤، زيرت من عام ١٩٧٤، الحوات والشلمانى من عام ١٩٩٣.

٤- التكوين الجيولوجى للمنطقة حول مدينة شحات

بعد ما استعرضنا التكاوين الجيولوجية التى تميز منطقة الجبل الأخضر وخصوصا فى المنطقة الواقعة حول مدينة البيضاء وعلى الطريق بين البيضاء- شحات – سوسه- راس الهلال – الأثرون فإن المنطقة على الطريق الجديد بين شحات وسوسه واثناء بناء الطريق تم شق الجبل فى المنطقة التى تبدأ من نهاية الحافة الثانية نزولا الى الحافة الأولى بالتالى أصبح هناك مكشف صناعى رائع حول الطريق. هذا المكشف يتواجد على بعد ٢.٥ كيلومترات من شمال شرق مدينة شحات ويحتوى على تتابع كامل لصخور الأيوسين والأوليجوسين وجزء من صخور الميوسين. ويبدأ المكشف بمكشف صغير لتكوين الفائدية على جانبى الطريق وينتهى بتكوين درنة إذا كنا متجهين ناحية سوسه اى فى اتجاه النزول من الحافة الثانية الى الحافة الأولى. جميع الطبقات تميل بزاوية تترواح بين ١٠-١٥ درجة ناحية الجنوب وجنوب الجنوب الغربى SSW. خط امتداد هذه الطبقات هو شرق – غرب وأحيانا غرب الشمال الغربى – شرق الجنـــــــــوب الشرقى (WNW-ESE and E-W).

التكاوين الجيولوجية المتواجدة بالمنطقة من الأحدث الى الأقدم هى (اشكال ٥، ٦، ٧):

١- تكوين الفائدية (الأوليجوسين العلوى - الميوسين السفلى)
Al Faidiyah Formation (Late Oligocene-Early Miocene)

٢- تكوين الأبرق (الأوليجوسين الأوسط الى العلوى) Al Abraq Formation (Middle-Late Oligocene)

٣- تكوين البيضاء (الأوليجوسين السفلى) Al Bayda Formation (Early Oligocene)

عضـــو مـــارل شحـــات *Shahhat Marl lower Member*

وعضو الحجر الجيـرى الطحـلبى *Algal limestone upper Member*

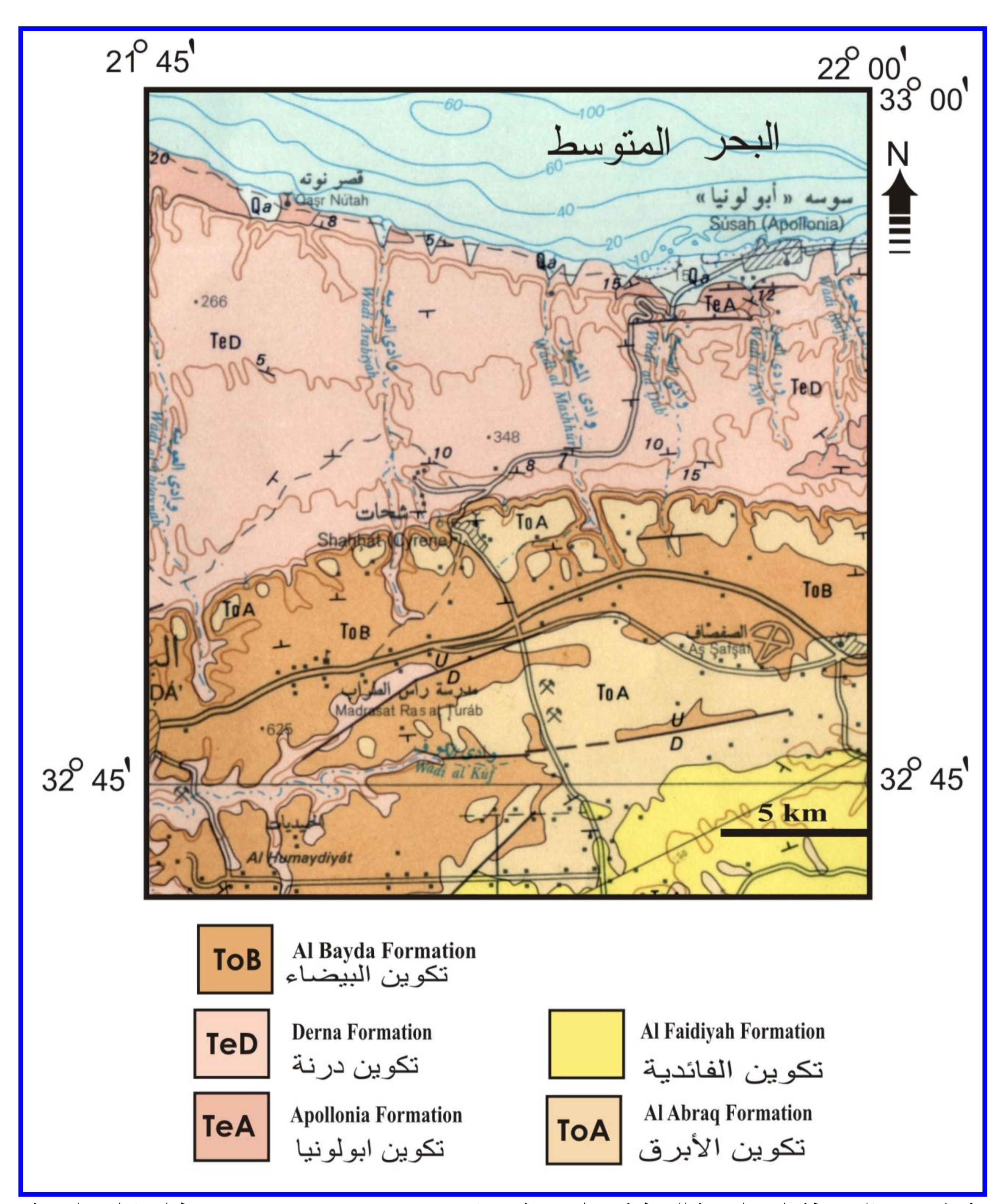
٤- تكوين درنة (الأيوسين الأوسط والعلوى) Daranh Formation (Lutetian-Priabonian)

١- تكوين الفائدية (الأوليجوسين العلوى - الميوسين السفلى)
Al Faidiyah Formation (Late Oligocene-Early Miocene)

هذا التكوين ينتمى لنهاية الأوليجوسين وبداية الميوسين ويتواجد منه سمك صغير مع بداية المكشف الصناعى وهو يتكون من مارل وحجر جيرى مارلى وطين mudstone عنى بالحفريات مثل البليسى بودا Plecypoda، او ثنائية الأصداف Bivalves ، البيكتين Picten والفورامنيفرا وحفريات أخرى. يبلغ اقصى سمك لتكوين الفائدية فى منطقة الدراسة حوالى ٤ متر ويتواجد هذا السمك الصغير من تكوين الفائدية فوق تكوين الأبرق ويفصله عنه سطح عدم متوافق متوازى Disconformity، هذا السطح ممثل فى المنطقة بطبقة من الكونجلوميرات سمكها حوالى متر ونصف وهى تحتوى على العديد من كسرات الحجر الجيرى والحفريات واسنان سمك القرش وهى غنية بمعدن الجلوكونايت Glauconite. ووجود هذه الطبقة يعنى ان هناك تراجع للبحر أدى الى حدوث تعرية ونحت وreworking بعد ترسيب تكوين الأبرق لأن طبقة الكونجلوميرات هذه تحتوى عل صخور وحفريات من كل التكاوين السابقة لها وهذه الطبقة عبارة عن Shallow shelf basal conglomerates

٢- تكوين الأبرق (الأوليجوسين الأوسط الى العلوى)
Al Abraq Formation (Middle-Late Oligocene)

هذا التكوين يمثل الأوليجوسين الأوسط الى العلوى و هو عبارة عن دورة ترسيبية منفصلة مختلفة من حيث خصائصها الصخرية حيث ان حده العلوى الذى يفصله عن تكوين الفائدية وحده والسفلى الذى يفصله عن تكوين البيضاء عبارة عن أسطح عدم توافق متوازى Disconformity.



شكل (٥): الخريطة الجيولوجية للمنطقة حول مدينة شحات و هى جزء من جزء من خريط ليبيا الجيولوجية، لوحة البيضاء (Sheet NI 34-15, Röhlich, 1974).

Stratigraphic Sequence in Cyrene-Apollonia Road-cut

التتابع الطبقى على طريق شحات-سوسه

EARLY MIOCENE	AL FAIDIYAH FM
OLIGOCENE	AL ABRAQ FM
OLIGOCENE	AL BAYDA FM — ALGAL L.S. MEMBER
OLIGOCENE	AL BAYDA FM — SHAHAT MARL MEMBER
EOCENE	DERNAH FM

SHALLOW SHELF BASAL CONGLOMERATE

SKELETAL SHOALS

CORALGAL REEFAL COMPLEX

NUMMULITIC BANK COMPLEX

20 m
15 m
10 m
5 m
0

M W P G

LEGEND

LIMESTONE
DOLOMITE
CALCAREOUS SHALE
CROSS BEDDING
REWORKED LITHOCLASTS
CHANNEL
SLUMP
WAVY BEDDING
SKELETAL MATERIALS
COMPOSITE OOIDS
BIOTURBATION
ECHINOIDS
PALALEOSOLS
MASSIVE CORALS
SOLITARY CORAL
DISCOCYCLINA
NUMMULITES
OYSTERS
GASTROPODS
SHARK TEETH
RED ALGAE
FORAMS
RIPPLES
OOIDS

شكل (٦): التتابع الطبقى لمنطقة الدراسة فى المكشف الصناعى على طريق شحات – سوسه، كما ورد فى كتيب احمد الحوات ومصطفى الشلمانى (El Hawat and Shelmani , 1993).

ويبلغ سمك هذا التكوين المكشف الصناعى على طيق شحات – سوسه حوالى ٢٠ متر. وهذا التكوين يبدأ أسفل طبقة الكونجلوميرات مباشرة ويبدأ بطبقة مائلة للأحمرار قليلا وصلبة جدا يطلق عليها الحجر الجيرى الجلوكينيتى Glauconitic limestone وهى غنية جدا بالأكينودرم Echinoderms.
معدن الجلوكونايت معدن اسود منتشر كثيرا فى هذا التكوين وخصوصا فى طبقة الكالكارينيت التى تقع أسفل طبقة الكونجلوميرات التى تميز سطح الماتوافق الذى يفصل بين تكوين الفائدية وتكوين الأبرق فى هذا المكشف الصناعى على طريق شحات – سوسه وكذلك يتواجد فى طبقتى الكالكاريدايت والحجر الجيرى المارلى. ويتكون تكوين الأبرق فى هذا المكشف من خمس وحدات وهى من الأحدث الى الأقدم:

1- كالكارينيت Calcarenite
2- كالكاريدايت Calcarudite
3- حجر جيرى دولوميتى Dolomitic limestone
4- حجر جيرى مارلى Marly limestone
5- حجر جيرى جلوكينيتى Glauconitic limestone

يترواح سمك هذه الطبقات حوالى ١٠متر ويبلغ سمك الطبقة الواحدة بين متر ونصف ومترين وجميع هذه الطبقات غنية بالحفريات وخصوصا الأكينودرم وأسنان اسماك القرش.

٣- تكوين البيضاء (الأوليجوسين السفلى) Al Bayda Formation (Early Oligocene)

تكوين البيضاء هو التكوين الأكثر شيوعا ومساحة فى المنطقة وهو يتميز بتواجد سطح عدم توافق Disconformities عند حديه العلوى والسفلى وهو ممثل بعضوين:
عضـــو مــــارل شحـــــات Shahhat Marl lower Member.
وعضو الحجر الجيـــرى الطحلبى Algal limestone upper Member،

أ- عضو الحجر الجيرى الطحلبى Algal limestone Member: يتكون عضو الحجر الجيرى الطحلبى من تطبق سميك يصل الى حوالى ٢٥ متر من طبقات ذات لون ابيض الى أبيض مصفر مائل للاحمرار وهو غنى لاطحالب الحمراء المرجانية وكالكارينايت الطحلبى وهو حبيبى متوسط وصلب قرب القمة واحيانا يميل الى حجر جيرى دولوميتى. حده العلوى مع تكوين الأبرق يتميز بوجود سطح عدم توافق بينما حده السفلى فهو متدرج مع عضو مارل الشحات. المحتوى النباتى والحفرى لهذا العضو يتكون اساسا من الطحالب Algae والمرجان corals الأيكونويد (*Hemiaster scillae*) Echinoids ، النيموليت *Nummulites fichteli* كما ذكر *مفتاح وارحومه* (Muftah and Erhoma, 2002).
ويتكون المحتوى الحفرى لعضو الحجر الجيرى الطحلبى من الطحالب الحمـــــــراء المرجانية Coralline red algae ، فورامنيفرا Foraminifers، المرجان Corals، الرخويات Mollusks ، ايكينودرم Echinoderms. وحيث ان عضو شحات مارل ترسب فى بيئة ترسيب عميقة وغير مستقرة فإن عضو الحجر الجيرى الطحلبى ترسب فى بيئة ترسيب ضحلة سمحت بترسيب ستة سحنـــــات الصخرية الدقيقــــــة من الحجر الجيرى الطحلبى Six microfacies of Algal limestone Member هذه السحنات السته ترسبت فى بيئة غنية بالشعب المرجانية وهذه الستة سحنات سميت بواسطة مفتاح وارحومه فى عام ٢٠٠٠ كالأتى فى ترتيب تصاعدى:

a) Nummulitic Packstone-Algal Boundstone
b) Nummulitic -Algal Rundstone
c) Coralgal Boundstone

d) Nummulitic -Algal Packstone
e) Foraminiferal-Algal Boundstone
f) Nummulitic –Algal Boundstone

٤- تكوين أبولونيا Apollonia Formation (Ypresian to early priabonian)

في منطقة شحات يتكون تكوين أبولونيا من وحدتين و يصل سمكها الي ٤١ م ، تم وصفها كالتالي:-

الوحدة ١: تتكون من حجر جيري ، اصفر الي كريمي اللون Grainstone ، مع وجود تكرار في الطبقات بين الحجر الجيري الاصفر الهش ذو السمك ٤سم و الحجر الجيري كريمي اللون الصلب ذو السمك من ١٥-٢٠سم ، توجد قطع من الاصداف تحتوي علي درنات من الصوان chert nodules ، سمك الطبقة يصل الي ٣٠م.

الوحدة ٢: تتكون من حجر جيرى ، كريمي اللون ، صلبة ، wackestone to packstone تحتوي على نيوميوليت Nummulites صغيرة و كبيرة الحجم ، سمك الطبقة يصل الي ١١م .

الاحافير الموجودة في تكوين أبولونيا :-

Operculina / Unigerina sp, Operculina/ Bolivina sp, Nummulites spp, Planktonic foraminifera, Globigerinatheca, Globigerinapsia, Globorotalia

البيئة الترسبية لتكوين أبولونيا كانت في مرحلة تقدم البحر "transgression" خلال حين الايوسين المبكر ، و الذي يمثل بيئات ترسيب سحنات نيريتية بحرية عميقة Neritic environmental facies .

6- تكوين درنة Dernah Formation

في منطقة الدراسة (شكل ٤، ٥) يتكون تكوين درنة من ٧ وحدات و يصل سمكها الي ١٢١.٥م ، تم وصفها كالتالي :-

الوحدة-١: حجر جيري نيموليتي ، أبيض اللون ، Rudstone ، صلب الي متوسط الصلابة ،Nummulitic bank، يحتوى علي نسبة كبيرة من النيموليت ، سمك الطبقة ٥م.

الوحدة -٢: حجر جيرى نيموليتي ، أبيض اللون rudstone، صلب nummlitic bank يحتوى علي نسبة كبيرة من النيموليت ، سمك الطبقة ٩م.

الوحدة-٣: حجر جيري نيموليتي ، أبيض اللون Rudstone ، صلب يحتوى على القواقع Gastropoda وأصداف مكسرة ذات سمك كبير ٣٢م.

الوحدة-٤: حجر جيري نيموليتي ، أصفر باهت اللون ، packstone، صلب توجد به النيموليت كبيرة و صغيرة و تحتوي علي أصداف كبيرة ٢٨م.

الوحدة -٥: حجر جيري نيموليتي ،ابيض packstone وهش توجد به النيموليت كبيرة و صغيرة ، يحتوي علي قواقع Gastropoda و أصداف مكسرة ،سمك الطبقة ١٠م.

الوحدة -٦: حجر جيري نيموليتي ، اصفر ، باهت اللون ،packstone صلب توجد به النيموليت كبيرة وصغيرة تحتوى علي شقوق و فواصل و بلورات من الكلسيت ، ذات سمك كبير ٢٠م.

الوحدة -٧: حجر جيري نيموليتي أبيض اللون wackstone هش توجد به النيموليت كبيرة و صغيرة ، تحتوي علي القواقع Gastropoda، و اصداف مكسرة ، ذات سمك كبير ١٧.٥م.

الاحافير الموجودة في تكوين درنة

Nummulites Gizehesis, Nummulites spp, Discocyclina spp, Orbitolites Complanata, Gastropoda, Oysters, Corals, Echinoids pseudodiadema

البيئة الترسبية لتكوين درنة نيريتيه ضحلة الي ساحلية البيئة، التكوين غنى بالأحافير و أكثرها الفورامينيفرا الكبيرة القاعية و خصوصا بالنيموليت التي تكون في بعض الاحيان صخور بأكملها.
و بناء علي هذه البيانات تم رسم العمود الطبقي للمنطقة .

٦- رواسب الرباعي Quaternary Deposits

ترسيبات النظام الرباعي في منطقة الجبل الاخضر توجد منتشره بشكل واسع في الجبل و هي مقسمه الي التالي:-

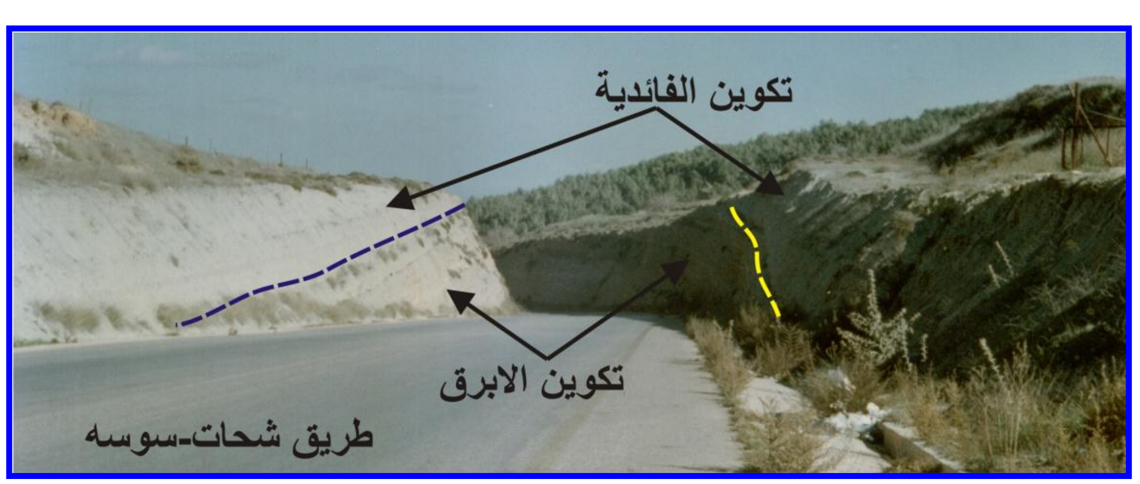
٦-١- الرسوبيات الغرينية Alluvial deposits

في منطقة الدراسة الرسوبيات الغرينية ممثلة بالتربة الحمراء Terra rossa حيث تكون أكثر الرسوبيات انتشارا.

٦-٢- التربة الحمراء Terra rossa

هي عبارة عن تربة متبقية محمرة اللون تغطي مناطق الحجر الجيري في أقاليم الكارست "Karst region" و هى موجودة علي جميع سواحل البحر المتوسط "Mediterranean sea " و هي ناتجة من عمليات التجوية الكيميائية و تحلل الصخور الكربونية .





الشكل (٧): التكاوين الجيولوجية حول مدينة شحات، المكشف على الطريق من شحات الى سوسه.

٥- تضاريس الجبل الأخضر

إن شبه الجزيرة المحصور بين خليج سرت فى الغرب وخليج بمبة فى الشرق، وهى التى يقصدها بعض الكتاب عند الكلام على برقة الأصلية تتكون فى جملتها من هضبة مرتفعة تشتهر باسم الجبل الأخضر بسبب ما يغطى سطحها من نباتات دائمة الخضرة. الجبل الأخضر ينحدر نحو الساحل انحدارا شديدا وتتكون حافته من جروف شديدة الانحدار يفصلها عن البحر المتوسط شريط منخفض يختلف اتساعه من مكان الى أخر.

ويتكون الجبل الأخضر من ثلاث درجات (جودة، ١٩٧٥) تحدد كل منها حافة شديدة الانحدار بالإضافة الى الدرجة الساحلية التى تعتبر الدرجة السفلى من درجات الجبل الأخضر وهى تواصل امتدادها تحت ماء البحر حتى عمق ٢٠٠٠ متر. واذا ما تركنا السهل الساحلي وصعدنا على الحافة الأولى فإننا نصل بعد ارتفاع يترواح بين ٢٥٠و ٣٠٠ متر الى سطح الدرجة الأولى التى توجد عليها البلاد المهمة مثل المرج والأبيار وهى درجة طولية امتدادها العام من الغرب الى الشرق، أى نفس اتجاه الساحل، الا ان اتساعها يختلف من مكان الى أخر، فهى تبدأ متسعة من منطقة المرج والأبيار حيث يبلغ اتساعها حوالى ٢٠ كيلومتر، ثم تضيق تدريجيا كلما اتجهنا شرقا.

واذا ما اخترقنا هذه الدرجة واتجهنا نحو الأجزاء الداخلية من الجبل فإننا نقابل حافة أخرى لا تختلف اختلافا واضحا عن الحافة الأولى . وإذا ما صعدنا على هذه الحافة فإننا نصل الى سطح الدرجة الثانية التى يتراوح ارتفاعها بين ٤٥٠و٦٠٠ متر وتوجد عليها مدينة شحات ومدينة البيضاء،وأخيرا نصادف حافة ثالثة قليلة الارتفاع نسبيا وانحدارها ليس شديد اذا ما قورن بانحدار الحافتين الأولى والثانية ، وبعد هذه الحافة نصل الى الدرجة الثالثة التى تمثل أعلى أجزاء الجبل الأخضر ،وتشتمل منطقة صغيرة بالقرب من بلدة سلونطا ، وهى منطقة سيدى الحمرى نسبة الى قبر سيدى الحمرى الموجود بها ، ويبلغ أقصى ارتفاعها ٨٨٠ مترا ويعتبر تدرج الجبل الأخضر فى جانبه المواجه للبحر بهذا الشكل من المظاهر المهمة التى لها علاقة وثيقة بالتطور الجيولوجى لشبه جزيرة برقة كلها ، كما سبق أن بينا . ويطلق الأهالي على الجبل الأخضر أحيانا اسم (**الغابة**) نظرا لان كثيرا من منحدراته تكسوها مناطق دائمة الخضرة ، كما أنهم يطلقون على أقسامه المختلفة أسماء محلية خاصة مشهورة بينهم . وقد سبق أن ذكرنا أنهم يطلقون اسم (الساحل) على الشريط السهلى الضيق الذى يفصل الجبال عن البحر ، أما الدرجة الأولى فيطلقون عليها أحيانا اسم **(الوسيطة)** وأحيانا أخرى اسم **(العرقوب)** ، وذلك لصعوبة الانتقال فوقها ،اذا أن سطحها ليس مستويا كما يوصف عادة فى الدراسات العامة بل انه مكون من عدد كبير جدا من التلال كما أنه مقطع تقطيعا شديدا بواسطة شبكة من الوديان التى تنحدر على الحافة نحو البحر ، وأغلبها وديان عميقة متسعة لها جوانب قائمة أو شديدة الانحدار ، ونظر لأن أغلب هذه الوديان يقطع المنطقة من الجنوب الى الشمال فقد أصبح الانتقال مابين الشرق والغرب أمرا غاية فى الصعوبة .

ويوجد على سطح الدرجة الأولى ، أى العرقوب عدد من المناطق الحوضية التى تنحدر نحوها الوديان من المرتفعات المجاورة ويتغطى سطحها بتربة حمراء من نفس نوع التربة التى تظهر فى إقليم الساحل ، وأكبر هذه الأحواض هو الحوض الذى توجد فيه مدنية المرج ، والذى يعتبر أهم منطقة زراعية فى إقليم الجبل الأخضر ، بل وفى برقة كلها ، ومن أمثلة هذه الأحواض كذلك حوض النقعة فى شمال شرق بلدة الأبيار .

وبصرف النظر عن طرق المواصلات الحديثة التى أنشئت على جوانب الجبل لتوصيل مراكز العمران المهمة بعضها ببعض ، فان الوسيلة التى يستخدمها الأهالي للانتقال بين الساحل والجبل هى الدواب ، وهم يتبعون فى ذلك دروبا ضيقة معروفة لهم ،تتمشى غالبا مع الأخاديد العميقة التى تقطع الحافة .ويعتبر اسم

(الظهر) من الأسماء المشهورة كذلك بين سكان الجبل وهم يطلقونه على الأجزاء العليا ، التى تشمل الدرجتين الثانية والثالثة من الجبل (جودة، ١٩٧٥) .وإذا ما واصلنا اختراقنا للجبل وتركنا أجزاءه العليا متجهين نحو الجنوب نجد أن سطح الأرض ينحدر انحدارا تدريجيا وتغطيه أشجار الشعرة ، وتتناقص هذه الأشجار حتى تختفى بعد مسيرة عدة كيلومترات ، وبعد ذلك يستمر سطح الأرض فى انحداره التدريجى ، ولكنه يكون مموجا بشكل يبدو معه شديد التعقيد ويتغطى فى معظم أجزائه بقطع من الصخور المهشمة ، وتقطعه وديان كثيرة ، ويطلق الأهالى على هذا القسم اسم **الجشة** ، والى الجنوب منه تمتد منطقة أخرى تشتهر باسم (السروال) . وهنا أيضا نجد أن سطح الأرض وعر كثير التموجات ، وتقطعه كثير من الوديان التى تنحدر نحوه من الشمال ، والى الجنوب من **(السروال)** يأخذ سطح الأرض فى الاستواء ، ويتحول فى بعض الأماكن الى مسطحات واسعة ينخفض سطحها نسبيا عما حولها وتغطيها الرواسب الطينية الناعمة التى تحملها إليها مياه الوديان المنحدرة نحوها من ناحية الجبل (جودة، ١٩٧٥) وهذه المسطحات هى التى تشتهر باسم **(البلط)** واذا ما انتقلنا الى القسم الشرقى من الجبل وهو القسم الممتد الى الغرب من خليج بمبة نجد أن سطح الأرض ينحدر هنا انحدارا شديدا ولكن بشكل منتظم تقريبا نحو الشرق ، وقد سبق أن أشرنا الى المنحدرات الغربية للجبل وهى المنحدرات المواجهة لخليج سرت ، ورأينا أن الحافة الأولى تشرف على سهول برقة الحمراء بحروف شديدة الانحدار لا تختلف فى مظهرها العام عن الجروف التى نشاهدها على طول الساحل الشمالى الممتد الى الشرق من توكرة .

٦- جيومورفلوجية الجبل الأخضر

أ- **نظام تصريف المياه فى الجبل الأخضر**

هناك شبكة عظيمة من الوديان فى الجبل الأخضر والتى يبدأ معظمها من منطقة سيدى الحمرى ، وهى المنطقة الرئيسية لتقسيم المياه فى شبه جزيرة برقة ، فمنها تنحدر كثير من الوديان المهمة نحو الشمال مثل وادى الضحاك ، الذى يعرف فى قسمه الأدنى باسم وادى درنة ثم وادى الكوف الذى يشتهر قسمه الادنى باسم وادى جرجارأمه ، وكذلك وادى بومسافر ، ووادى الناقة. ويعتبر **وادى درنة** من الوديان الليبية القليلة التى توجد فيها المياه طول السنة ، كما أنه من الوديان الكبيرة التى تخلفت عن العصر المطير ، ويلاحظ أن القسم الأعلى منه وهو وادى بو الضحاك يبدأ بالقرب من القيقب ثم يسير نحو الشرق ، ويبدو أنه كان واديا مستقلا ثم أسره وادى درنة الاصلى ، الذى يقطع الحافة من الجنوب الى الشمال ، وتسير فيه مياه العين التى توجد فى قسمه الأعلى وهى عين بو منصور على حافة مرتفعة ويتكون منها الشلال الذى تشتهر به منطقة درنة .

وادى الكوف يبدأ من منطقة سيدى الحمرى ،ولكنه يسير فى اتجاه معاكس لاتجاه وادى بو الضحاك أى نحو الغرب ثم يلتقى بوادى (جرجارأمة) الذى يقطع الحافة ويسير شمالا حتى البحر.

ومن الوديان المهمة التى تقطع الحافة الشمالية كذلك **وادى الدبوسية** ، الذى يطلق عليه فى قسمة الأدنى اسم **وادى الاثرون** ، ثم وادى القلاعة الذى توجد فيه المياة طول السنة و ينتهى عند منطقة رأس الهلال، ومنها كذلك الوادى المعروف باسم **وادى الانجيل** الى الغرب من درنة ، ثم وادى ستو قرب سوسة ، **ووادى الخليج** الى الشرق من درنة ، وهو من الوديان التى توجد فيها المياه طول السنة ، بسبب وجود عين ماء فى قاعه ، وهى عين الخبطة .

وتنحدر من منطقة تقسيم المياه السابقة كذلك وديان أخرى تتجه نحو خليج بمبة فى الشرق ، وأكبرها الوادى المشهور باسم **وادى المعلق** ، وهو يبدأ فى المنطقة المحصورة بين القيقب وخاولان، ثم ينحدر بصفة

عامة نحو الشرق حتى ينتهى فى خليج بمبة ، ويطلق عليه من منبعه الى مصبه أسماء مختلفة منها وادى الهيشة ، والى الجنوب منه يوجد واد آخر يسير فى اتجاه مواز له تقريبا ويطلق عليه اسم **وادى التميمى** كما يوجد الى الشمال منه واد آخر يسير فى نفس الاتجاه أيضا ويعرف باسم **وادى الحناوى** ، ***ويعتبر وادى المعلق بروافده أطول وديان منطقة الجبل الأخضر على الإطلاق.***

وينحدر قسم كبير من مياه الجبل كذلك نحو الجنوب بواسطة عدد كبير من الوديان تبدأ هى الأخرى من منطقة تقسيم المياه حول سيدى الحمرى ، ومن أكبرها **وادى سمالوس ووادى تاناملو ووادى الرملة** الذى توجد فيه المخيلى ، وكلها تقطع المنحدرات الجنوبية للجبل وتخترق منطقة السروال وتصب فى الأحواض المعروفة باسم البلط (جودة، ١٩٧٥).

ويلاحظ أن هناك بعض الأحواض الداخلية فى منطقة الجبل ومن أهمها حوض المرج ، وهى مناطق ذات صرف داخلى وينحدر نحوها من المرتفعات المحيطة بها عدد كبير من الوديان القصيرة التى تنقل إليها المياه والرواسب الفيضية، والتربة السائـــــدة فى هذه الأحواض هى التربة الصلصـــــالية الحمراء (شكل ٨) **Terra rosa** التى بها إقليم الجبل والسهول المتاخمة له بصفة عامة.

وتعتبر هضبة الجبل الأخضر من أمثلة أراضى الحجر الجيرى فى المناطق الرطبة والمطيرة الغنية بالأشجار والنباتات والمغطاة غى كثير من أجزاءها بتربة حمراء خصبة Terra rosa والتى أدت الى تغيير فى درجة دكانة الصخور الى اللون الرمادى الداكن وأصبح نسيج اللون خشن ومتلبد أو مرقش ونتيجة تساقط الأمطار بغزارة أصبح نظام التصريف الشجيرى وشبه الشجيرى الناعم الى المتوسط هو الشائع فى هضبة الجبل الأخضر . ويقل ظهور المجارى المائية على سطح الهضبة بينما يزداد عمق هذه الوديان كلما اقتربت الصخور من البحر المتوسط. وهناك انظمة تصريف أخرى شائعة فى الجبل الأخضر مثل نظام التصرف المستطيل Rectangular والتعامد Terllis والحلقى Annular وهى من انظمة التصريف ذات التحكم التركيبى Fault-controlled.



الشكل (٨) يبين التربة الحمراء Terra rosa

ب- الظواهر الكارستية حول مدينة شحات Karstic Features

لقد أدي التركيب الجيولوجي وسيادة صخور الحجر الجيري في المنطقة إلي وجود الظواهر الكارستية ويعد هذا السبب الرئيسي الذي أدي إلي انعدام مجاري مائية تستحق الذكر في المنطقة والتي كان من الممكن إن تكفي الأمطار التي تسقط علي بعض أجزائها لظهور انهار ولو مؤقتة لذلك سيادة الظواهر الكارستية تعمل علي تسرب كميات كبيرة من مياه الأمطار في شقوق الصخور ومسامها ومن ثم تجمعها في الكهوف والسراديب الباطنية مكونة انهارا سفلية يستدل عليها من عدد العيون التي تتفجر المياه من بعضها (محمد عبد الله لامه، ٢٠٠٣) وتتمثل الظواهر الكارستية المختلفة والمنتشرة في منطقة الدراسة في حفر الإذابة Solution cavities المختلفة الإحجام والحفر الانهيارية ذات المراحل المختلفة والجوانب الحادة والكهوف الجيرية ذات المستويات المتعددة والصالات والممرات (شكل ٩) والتربة الجيرية الحمراء علي سطح الجبل الأخضر و هي نتيجة طبيعية لتوفر الشروط الأساسية لسيادة زالتعرية الكارستية المتمثلة في التكوينات الكربونية الضخمة ذات الشقوق المتعددة الاتجاه وكمية الأمطار المناسبة علاوة علي وجود العديد من الأودية العميقة .أيضا مايميز الحجر الجيري لتكوين درنة هو وجود التشرشر الجيري Lapies (شكل ١٠) والتي تنتج أيضا من عوامل التجوية الكيميائية مثل حفر الأذابة وتلعب مياه الأمطار الدور الرئيسي فى تكوينها.



الشكل (٩): احد وديان المنطقة حول مدينة شحات



الشكل (١٠) يبين التشرشر الجيرى

جـ- الكاريين Karren

اسطح صخور الحجر الجيرى المكشوفة والمعرضة لتساقط مياة الأمطار فى المناطق الرطبة والمطيرة، مثل منطقة الجبل الأخضر، تتحرك عليها مياة الأمطار فتكون فيها فجوات وحفر وقنوات ضيقة وتجعدات طولية تشير الى اتجاة حركة المياة وهى تشبة الدموع على وجه الأنسان. وغالبا ماتكون مياه الأمطار محملة بالتربة الحمراء Terra rosa مما يترك اثرا بنفس لون المياه فى القنوات الضيقة التى تصنعها المياة. والعوامل التى تتحكم فى تكوين الكاريين هى نوعية صخور الحجر الجيرى وقابليتها للأذابة والتفاعل مع حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى اكسيد الكربون فى الماء، وتواجد او عدم تواجد الدولوميت، الأنحدار العام وشدته، كمية الزراعات والأشجار المتواجدة على سطح الحجر الجيرى، عوامل التبخر وكمية الأمطار الساقطة على مدار العام.

هناك نوعين من الكاريين Rillen Karren , Rinnen Karren (شكل ١١، ١٢)

Rillen Karren عبارة عن فجوات صغيرة متصلة وجداول صغيرة طولها لايزيد عن نصف متر وهى دائما دائرية القاع وذات قمم حادة، هذه الجداول الرقيقة عادة عمقها يترواح بين ١ الى ٢سم وعرضها يترواح بين ١ الى ٣سم وطولها بين ٥ الى ٤٥ سم. تتواجد على اسطح الحجر الجيرى التى تكون زاوية انحدارها صغيرة والمغطاة بكثافة بالأعشاب والأشجار وكلما زادت كثافة الأعشاب والكائنات الدقيقة كلما زادت أعداد هذه الجداول الصغيرة Rillen Karren.

Rinnen Karren هى اكبر من Rillen Karren حيث عمقها يكون أكبر من ٢٠ سم وعرضها يترواح بين ١٠-٥٠ سم وطولها يصل الى عدة أمتار وحوفها حادة مثل السكين، وهى تميز المنحدارات الشديدة حيث

زاوية الأنحدار كبيرة وكذلك تتواجد على أسطح الحجر الجيرى التى لايتواجد فوقها أعشاب واشجار. وتتواجد Rinnen Karren بأعداد كبيرة ومتوازية القديم منها تكون حوافة دائرية والحديث منها تكون حوافه حادة مثل نصل السكين.



الشكل(١١) يوضح Rillen Karren



الشكل(١٢) يوضح Rinnen Karren

د- الظواهر المصاحبة لعملية التجوية:

عدد من العمليات السطحية محصلتها هي تهيئة الصخور لعملية النقل ويتم ذلك بتفتيت الصخور أو تحللها وذوبانها على سطح الأرض أو بالقرب منه بواسطة العوامل الجوية السائدة في الغلاف الجوي والغلاف المائي ، ومن أهم الظواهر الناتجة عنها:

١- ركام السفوح: وهو الحطام الصخري الذي يتراكم أسفل المنحدرات الجبلية نتيجة النقل بالجاذبية للفتات الصخرية الناتجة عن عملية التجوية الفيزيائية ، وتتميز هذه الفتات بحدة زواياه والتي من الممكن التحامها مع بعضها البعض أن تكون صخورا صلبة تعرف باسم البريشيا.

٢- حقول الجلاميد : وهي مساحات واسعة تنتشر فوقها جلاميد مستديرة (شكل ١٣) يرجع السبب في تكوينها إلى لتجوية الفيزيائية والكيميائية.

٣- تكوين التربة :أن من أهم نواتج التجوية هو تكوين التربة . والتربة هي الطبقة السطحية الخارجية المفتتة التي تحتوي على خليط من المعادن والفتات الصخرية إضافة إلى الهواء والماء ومواد عضوية متحللةويطلق عليها فى الجبل الأخضر Terra rossa التربة الطينية الحمراء.

الظواهر الجيولوجية للأمطار

١- الانهيارات الأرضية Landslides: تحدث مثل هذه الانهيارات عند وجود الأراضي المنحدرة التي تتكون من طبقات رملية أسفلها طبقات طينية ، وعندما تسقط مياه الأمطار بغزارة تتشبع أولا الطبقات الرملية ويزيد وزنها ثم ينفذ الماء من خلالها إلى الطبقات الطينية فتتشبع بالماء وتصبح زلقة مما يساعد على انهيار الطبقات الرملية التي فوقها.



الشكل (١٣) يبين الجلاميد

٢- الأراضي الوعرة steep slopes: تتكون أخاديد عميقة ومتوازية تقريبا على المنحدرات الخفيفة الانحدار العارية من النبات بفعل مياه الأمطار المتساقطة عليها ، ومثل هذه المناطق صعبة الاجتياز لذلك يطلق عليها اسم الأراضي الوعرة (شكل ١٤).



الشكل (١٤) يبين الاراضى الوعرة

هـ- الظواهر الجيولوجية للأنهار والوديان

١- المساقط المائية Water fall: وتنشأ عند الجروف وذلك بتأثير حركة المياه على الطبقات مختلفة الصلابة مما يؤدي إلى انحدار مجرى النهر بصورة مفاجئة ، ويستفاد من المساقط المائية في توليد الطاقة الكهربائية.

٢- الحفر الوعائية Solution cavities: وهي حفر مختلفة العمق تنسأ من السرعة المتفاوتة لمياه النهر في صورة تيارات مائية ودوامات تساعد على بدأ حركة دائرية للمياه (شكل ١٥).

٣- المرواح الفيضية Alluvial fans: وهي مناطق مثلثة الشكل قاعدتها ناحية البحر تتكون من طبقات متعاقبة من الطمي الناعم والفتات الصخري الخشن نسبيا وتتكون عند مصبات بعض الأنهار دون البعض الآخر

٤- دلتا النهر Delta : وهي مناطق مثلثة الشكل قاعدتها ناحية البحر تتكون من طبقات متعاقبة من الطمي الناعم والفتات الصخري الخشن نسبيا وتتكون عند مصبات بعض الأنهار دون البعض الآخر



الشكل (١٥) يبين احدى الحفر الوعائية الصغيرة.

References المراجع

المراجع الأجنبية

Barr, F.T. (1972): Cretaceous biostratigraphy and planktonic foraminifera of Libya. Micropaleontology, 18, 1-46.

Barr, F.T. (1968a): Geology and Archaeology of Northern Cyrenaica, Libya Petrol. Explor. Soc. Libya, 10th Annu Field Conf, 215p.

Barr, F.T. (l968b): Upper Cretaceous stratigraphy of Jabal al Akhdar, northern Cyrenaica. In: Geology and Archaeology of Northern Cyrenaica, Libya (ed. F. T. Barr). Petrol. Explor. Soc. Libya, 10th Annual Field Conference, Tripoli, pp. 131-147.

Barr, F.T. and Berggren, W.A. (1980): Lower Tertiary biostratigraphy and tectonics of northeastern Libya. In: M. J. Salem & M.T. Busrewil (Eds.), Geology of Libya Academic Press, London, I: 162-192.

Barr, F.T. and Hammuda, O.S. (1971): Biostraligraphy and planktonic zonation of the Upper Cretaceous Atrun Limestone and Hilal Shale, northeastern Libya. In Proc. 2nd Int. Conf. Plankt. Microfossiles (Rome, 1970) (ed. A.Farinaccci) 27-40.

Contant, L.C. and Goudarzi, G.H. (1967): Stratigraphic and tectonic framework of Libya. Bull Amer. Assoc. Petrol. Geol., 51/4: 719-730.

Desio, A. (1971): Outlines and problems in the geomorphological evolution of Libya, from the Tertiary to the present day. In: Symp. Geol. Libya (ed. C. Gray) Fac. Sci., Tripoli Univ., Libya, 11-36.

El Hawat, A.S. and Abdulsamad, E.O. (2004): The geology of Cyrenaica: A Field Seminar. 3rd Symposium on the Sedimentary basins of Libya, Geology of East Libya. Earth Science Society of Libya (ESSL), 130pp.

El Hawat, A.S. and Al Arnauti, A.(1978): Geological field trip road log for Al Jabal Al Akhdar, Libya. 2nd Sump. Geology of Libya Excursion. AGOCO, Benghazi, Libya, 39pp.

El Hawat, A.S. and Salem, M.J. (1985): Stratigraphic reappraisal of Ar-Rajmah Fm., Miocene, Al Jabal Al Akhdar, NE Libya: A case of field sedimentological approach. VIIIth Cong. Reg. Cong. Med. Neogene Stratig. (Abs.) Hung., Geol. Survey, Budapest, pp. 206-208.

El Hawat, A.S. and Salem, M.J. (1987): A case study of stratrigraphic subdivision of Ar-Rajmah Fm and its implication on the Miocene of Northern Libya. In: Proc. VIIIth Cong. Med. Neogene Strating., Budapest. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., Budapest, LXX: 173-184.

El Hawat, A.S. and Shelmani, M. (1993): Short notes and Guidebook on the geology of Al Jabal Al Akhdar, Cyernaica, NE Libya. 1st Symposium on the Sedimentary basins of Libya, Geology of Sirt basin. Earth Science Society of Libya (ESSL), 70pp.

Gregory, J.W. (1911): Contributions to the geology of Cyrenaica. Quart. J. Geol. Soc. London, 67: 572-615.

Kleinsmied, W.F.J. and Van den Berg, N.J. (1968): Surface geology of Al Jabal Al Akhdar, Northern Cyrenaica, Libya. In: F.T. Barr (Ed.), Geology and Archaeology of Northern Cyrenaica, Libya, Petrol. Explor. Soc., Libya, 10th Annual Field Conference, Tripoli, pp. 115-123..

Klitzsch, E. (1971): The structural development of parts of North Africa since Cambrian time. In: Symp. Geol. Libya (ed. C. Gray) Fac. Sci., Tripoli Univ., Libya, 253-262

Marchetti, M. (1934a): Itenerarai geologici in Cirenaica. Atti Sec. Cgr. Studi Coloniali, Napoli, p. 273-286.

Marchetti, M. (193٥): Note illustrative per un abbozzo di carta geologica della Cirenaica. Boll. Soc. Geol. Lt., Roma, LIII: 309-325.

Marchetti, M. (1938): Idrologia Cirenaica. 1st Agri. Colon. Firenze, pp. 1-249.

Marinelli, O. (1920): Sulla morfologia della Ciurenaica. Riv. Geogr. Ital., 27, 69-86.

McBurney, C.B. and Hey, R.W. (1955): Prehistory and Pleistocene geology in Cyrenaica, Libya. Cambridge Univ. Press, London, V. 4, 316pp.

Megerisi, M. and Mamgain, V.D. (1980): The Upper Cretaceous-Tertiary formation of Northern Libya. In: M.J. Salem and M.T. Burewil (Ed.), The Geology of Libya, Academic Press, London, 1, 67-72.

Muftah, A.M. and Erhoma, A.H. (2002): Coralline red Algal limestone Member of Al-Bayda Formation, NE Libya: Biostrtigraphic paleoenvironmental significance. 6th International Conference on the Geology of the Arab World, Cairo University, Feb. 2002, p. 633-638.

Pietersz, C.R. (1986): Proposed nomenclature for rock units in Northern Cyrenaica. In: Geology and Archaeology of Northern Cyrenaica, Tripoli, Libya, p. 125-130.

Röhlich, P. (1974): Geological map of Libya. 1: 250000, Sheet: Al Bayda, NI 34-15, explanatory booklet. Ind. Res. Cent., Tripoli, 70 p.

Röhlich, P. (1980): Tectonic development of Al Jabal al Akhdar**.** The Geology of Libya, Volume III, p. 923-931 (Eds. M.J. Salem and M.T. Busrewil), Second Symposium on The Geology of Libya, Tripoli, September 16-21, 1978.

المراجع العربية

جودة، جودة حسانين، (١٩٧٥). أبحاث جيومورفلوجية الأراضى الليبية (الجزء الثانى)، منشورات جامعة قاريونس، بنغازى.

عابد محمد طاهر، (١٩٩٠). العلاقة بين أنماط التصريف والتراكيب الجيولوجية فى المنطقة الممتدة بين سوسه بالجبل الأخضر. "رسالة الماجستير غير منشورة " جامعة قاريونس، بنغازى.

محمد عبد الله لامة،(٢٠٠٣). سهل بنغازى: دراسة فى الجغرافية الطبيعية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازى، الطبعة الأولى، ص٨١.
سالم محمد سالم، (١٩٨٤). الجبل الاخضر، دراسة فى الجغرافيا الطبيعية، الجماهيرية، طرابلس، ص ٢١-١١١.